

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-191229

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int. Cl. *	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
H03H 9/64		Z 7259-5 J		
9/145		Z 7259-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 4 頁)

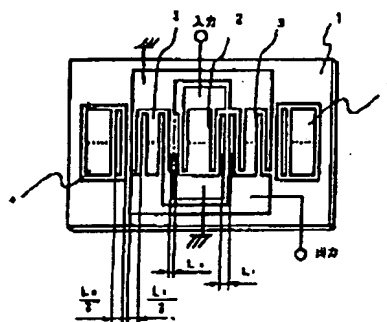
(21) 出願番号	特願平7-18705	(71) 出願人	000003104 東洋通信機株式会社 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)1月10日	(72) 発明者	森田 孝夫 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号 東洋通信機株式会社内
		(72) 発明者	井戸 祥隆 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

(54) 【発明の名称】 縦結合2重モードSAWフィルタ

## (57) 【要約】

【目的】 従来、1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの高域側減衰帯域に現れるスプリアスを抑圧し、高域側近傍の減衰量の十分大きなフィルタ特性を有する広帯域低損失縦結合2重モードSAWフィルタを提供することを目的とする。

【構成】 上述の目的を達成する為本発明に係る1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタは、中央IDTと両側IDTとの対面する最内側電極指の中心間々隔が左右で異なるものであり、殊に概ね一方は $n\lambda/2$ で他方は $(2n-1)\lambda/4$  ( $\lambda$ は励起したSAWの波長、 $n=1, 2, \dots$ )とした構成をとる。



(2)

特開平8-191229

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】圧電基板上に弾性表面波(SAW)を励振、受信する中央及び両側の3個のインタディジタルトランスジューサ(IDT)電極を近接配置し、これらの両側に反射器を設け励起したSAWの振動エネルギーを前記IDT内に閉じ込めると共に、前記IDT間の音響結合によって発生する1次及び3次モードの波動を利用する縦結合2重モードSAWフィルタに於いて、前記中央IDTと両側IDTとの対面する最内側電極指の中心間々隔が左右で異なることを特徴とする縦結合2重モードSAWフィルタ。

【請求項2】前記中央IDTと両側IDTとの対面する最内側電極指の中心間々隔が、概ね一方は $n\lambda/2$ で他方は $(2n-1)\lambda/4$  ( $\lambda$ は励起したSAWの波長、 $n=1, 2, \dots$ )であることを特徴とする請求項1記載の縦結合2重モードSAWフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上利用分野】本発明はSAWフィルタ、殊に移動体通信等に必要な広帯域低損失で且つ阻止域減衰量の大きな縦結合2重モードSAWフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、VHF～UHF帯の高周波領域に於ける広帯域低損失SAWフィルタには、方向性IDTを用いたトランスバーサル型SAWフィルタや多電極型SAWフィルタ、及び共振子型SAWフィルタが用いられていた。

【0003】方向性IDTを用いたトランスバーサル型SAWフィルタは移相器を必要としたり製造が難しいという欠点をもつ上に、方向性損失を完全になくすることが難しく低損失化が未だ不十分であった。また、多電極型SAWフィルタは方向性損失が減少するがチップサイズが大きくなる上にIDTの内部反射によるスプリアスが多く現れ、阻止域の減衰量が不十分であるという欠点がある。

【0004】次に共振子型SAWフィルタはSAWの振動エネルギーをIDT内に閉じ込めるため方向性損失はなく本質的に低損失化が図れる点で前記2つの方法より優れている。共振子型SAWフィルタにはラダー型SAWフィルタや2重モードSAWフィルタなどがあるが、ラダー型SAWフィルタは高い減衰傾度を得るために多くの共振子を用いて構成する必要があり、設計が複雑な上SAW共振子のスプリアスの影響を除くため電極膜厚を極端に厚くしなければならないという欠点がある。

【0005】これに対して2個のIDTをSAWの伝搬方向に沿って近接配置し、これらの励起するSAWがIDT間で互いに音響結合した際に生ずる1次モードと2次モードの2つの振動モードを利用した縦結合2重モードSAWフィルタは構造が簡単で且つ低損失化に優れている。

2

【0006】更に、3個のIDTをSAWの伝搬方向に沿って近接配置し、これらが励起するSAWがIDT間で互いに音響結合した際に生ずる1次モードと3次モードの2つの振動モードを利用した縦結合2重モードSAWフィルタは、前記1次モードと2次モードを利用したフィルタに比べて広帯域化が可能である。

【0007】しかも該フィルタにおいて本願発明者らは特開平5-267990により、中央IDTと両側IDTとの対面する最内側電極指の中心間々隔を概ね $\lambda/4$ とすることにより更に広帯域で低損失の縦結合2重モードSAWフィルタが得られることを開示した。

【0008】しかし、この縦結合2重モードSAWフィルタの周波数減衰特性は図4に示すように通過域近傍の低域側では十分な減衰量が得られるのに対し高域側に於いては比較的大きなスプリアスが発生する。これは入出力IDTの対数で決まるトランスバーサル型SAWフィルタの周波数特性に起因するスプリアスで、従来から抑圧が困難であった。このスプリアスにより例えば米国防省用930MHz帯SAWフィルタのような高域側近傍で高い減衰量を必要とするフィルタでは所望の減衰特性が得られず実用に供しないという欠点があった。

【0009】

【発明の目的】本発明は上述の如き従来の1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの高域側減衰帯域に現れるスプリアスを抑圧し、高域側近傍の減衰量の十分大きなフィルタ特性を有する広帯域低損失縦結合2重モードSAWフィルタを提供することを目的とする。

【0010】

【発明の概要】上述の目的を達成する為本発明に係る1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタは、中央IDTと両側IDTとの対面する最内側電極指の中心間々隔が左右で異なるものであり、殊に概ね一方は $n\lambda/2$ で他方は $(2n-1)\lambda/4$  ( $\lambda$ は励起したSAWの波長、 $n=1, 2, \dots$ )とした構成をとる。

【0011】

【発明の実施例】以下、本発明を図面に示した実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの電極パターンの構成図であって、36°YカットLiTaO<sub>3</sub>基板1の表面にSAWを励振するための入力IDT2とこれを受信するための出力IDT3、3およびその両側に反射器4、4を伝搬方向がX軸方向になるように配置する。図1において中央の入力IDT2と両側の出力IDT3との対面する最内側電極指の中心間々隔を $L_1$ 、 $L_2$ とすると、一方は $L_1=\lambda/2$ として周期的配置のままとし、他方は $L_2=\lambda/4$ として周期的配置から $\lambda/4$ シフトした構成とする。

【0012】図3は前述の特開平5-267990によ

(3)

特開平8-191229

3

る従来方法の電極パターンの構成図を示したものであり、 $L_1 = L_2 = \lambda/4$ である。図1および図3において共にIDT周期は $4.38 \mu\text{m}$ 、中央IDTは31.5対、両側IDTは各々21.5対、交差長は $32\lambda$ 、反射器本数は左右各々180本、IDTの周期( $L_1$ )と反射器の周期( $L_2$ )との比は $L_1/L_2 = 0.992$ 、電極はアルミニウムで膜厚は $0.175 \mu\text{m}$  ( $4\% \lambda$ )である。

【0013】この電極パターンによる従来の1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタを2段縦接続した構成の周波数減衰特性を図4に示す。図4において中心周波数( $f_0$ )は930MHz、1dB帯域幅20MHz、所望の高域側 $f_0 + 15\text{MHz}$ 付近の減衰量は22dBであった。

【0014】これに対して図2は本発明の図1の電極パターンによるフィルタを2段縦接続した構成の周波数減衰特性であり、 $f_0$ は同じ930MHz、1dB帯域幅は14MHzで、高域側 $f_0 + 15\text{MHz}$ 付近に減衰極をもたせることができるので40dB以上の減衰量が得られる。帯域幅が若干減少するが、所望帯域幅は3MHzであるので十分要求を満足する。挿入損失は共に約2.5dBで変化がない。従って通過域高域側近傍の減衰量を必要とするフィルタには、本発明の方法は著しい効果がある。

【0015】以上、本発明を入出力IDTの最内側電極指の中心間々隔 $L_1 = \lambda/2$ 、 $L_2 = \lambda/4$ として説明したが、入出力IDT間隔を $\lambda/2$ 毎に隔ていってもIDT間の結合が弱くなって帯域幅が減少はするが、減衰

4

極が現れる効果は全く同じである。

【0016】また、本発明を $36^\circ\text{Y}$ カットLiTaO<sub>3</sub>基板を用いた例により説明したが、この基板に限定されるものではなく、STカット水晶、XカットLiTaO<sub>3</sub>、 $64^\circ\text{Y}$ カットLiNbO<sub>3</sub>、 $45^\circ\text{X}$ カットLi<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>等、他の圧電基板を用いた場合にも適用できることは明らかである。

【0017】

【発明の効果】本発明に係るフィルタは以上説明した如く構成するものであるから、高周波領域に於いて広帯域低損失で且つ通過域近傍の高域側減衰量の大きなフィルタを得る上で著しい効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの電極パターンの基本構成を示す図。

【図2】本発明に係る1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの一実施例の周波数減衰特性を示す図。

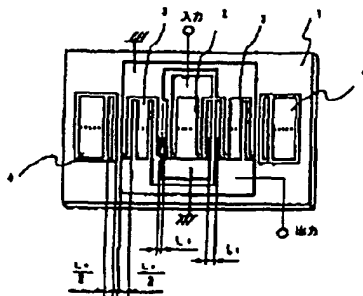
【図3】従来の1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの電極パターンの構成を示す図。

【図4】従来の1次モードと3次モードを用いた縦結合2重モードSAWフィルタの周波数減衰特性を示す図。

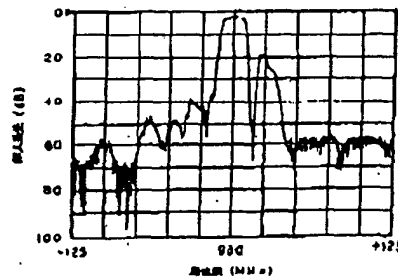
【符号の説明】

1...圧電基板、 2, 3...IDT、 4...反射器、  
 $L_1, L_2$ ...最内側電極指の中心間々隔

【図1】



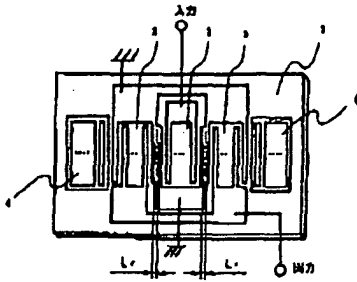
【図2】



(1)

特開平8-191229

【図3】



【図4】

